

النَّيْلُ وَالنُّهَارُ



تنظيم البيانات



ريجي هاربر

ترجمة: إسراء الشهاوي

النَّيْلُ وَالنَّهَارُ



تُنْظِيمُ الْبَيِّنَاتِ

ريجي هاربر

ترجمة: إسراء الشهاوي

يمكن تنظيم البيانات بأكثر من طريقة للاستفادة منها.

عِلْمُ الْحَاسُوبِ
لِأَجْلِ عَالَمٍ وَّاقِعِيٍّ



دليل المحتويات

- 4..... أطول أيام السنة
- 7..... كيف يحدث الليل والنهار؟
- 8..... فصول السنة
- 10..... كيف نقيس طول النهار؟
- 13..... أنا أجمع البيانات
- 14..... عمل مخطط دائري
- 17..... عمل رسم بياني خطي
- 18..... عمل مخطط شريطي
- 20..... أستطيع المقارنة
- 22..... أستطيع التنبؤ
- 23..... مصطلحات
- 24..... الفهرس

أَطْوَلُ أَيَّامِ السَّنَةِ

إِنَّهُ شَهْرُ يُونْيُو، وَأَنَا أَلْعَبُ بِالْخَارِجِ حَتَّى وَقْتُ مُتَأَخِّرٍ جَدًّا
مِنَ اللَّيْلِ.

لَا تَغْرُبُ الشَّمْسُ إِلَّا بَعْدَ السَّاعَةِ 9:30 مَسَاءً!

تَقُولُ أُمِّي: إِنَّهُ يَوْمُ الْإِنْقِلَابِ (التَّحَوُّلِ) الصَّيْفِيِّ، وَهُوَ
أَطْوَلُ يَوْمٍ فِي السَّنَةِ. أَتَسْأَلُ: لِمَاذَا يَخْتَلِفُ شُرُوقُ وَغُرُوبُ

الشَّمْسِ بِاخْتِلَافِ أَيَّامِ السَّنَةِ؟



سَأَلْتُ أُمِّي: «لِمَاذَا تَشْرُقُ الشَّمْسُ وَتَغْرُبُ؟» أَخْبَرَتْنِي أَنَّ
أَبْحَثَ عَنْ دَوْرَانِ الْأَرْضِ. عَلِمْتُ أَنَّ الْأَرْضَ تَقُومُ بِدَوْرَانِ
كَامِلٍ مَرَّةً وَاحِدَةً كُلَّ 24 سَاعَةً. عِنْدَمَا يَكُونُ الْوَقْتُ نَهَارًا،
فَإِنَّ الْمُنْطَقَةَ الَّتِي أَعِيشُ فِيهَا تُوَاجِهُ الشَّمْسَ وَيُظْهِرُ
الضُّوءُ فِيهَا. وَعِنْدَمَا يَحِينُ اللَّيْلُ، تَكُونُ الْمُنْطَقَةُ الَّتِي
أَعِيشُ فِيهَا بَعِيدَةً عَنْ أَشْعَةِ الشَّمْسِ وَيَحُلُّ الظَّلَامُ.





كَيْفَ يَحْدُثُ اللَّيْلُ وَالنَّهَارُ؟

أُرِيدُ جَمْعَ بَيِّنَاتٍ عَنِ طُولِ النَّهَارِ وَاللَّيْلِ عَلَى مَدَارِ الْعَامِ. أَوَّلًا، أَحْتَاجُ إِلَى مَعْرِفَةٍ سَبَبِ تَغْيِيرِ طُولِ ضَوْءِ النَّهَارِ مَعَ اخْتِلَافِ فُصُولِ السَّنَةِ. أَسْتَخْدِمُ مَوَاقِعَ الْإِنْتَرْنِتِ الْعِلْمِيَّةَ الْمُوثِقَةَ لِلْبَحْثِ عَنْ مَعْلُومَاتٍ حَوْلَ النَّهَارِ وَاللَّيْلِ. عَلِمْتُ أَنَّ الْأَرْضَ تَدُورُ حَوْلَ مِحْوَرٍ مَائِلٍ إِلَى الْجَانِبِ. يَمِيلُ نِصْفُ الْكُرَةِ الْأَرْضِيَّةِ الشَّمَالِيِّ نَحْوَ الشَّمْسِ فِي وَقْتٍ وَاحِدٍ مِنَ السَّنَةِ، وَهُوَ فَضْلُ الصَّيْفِ فِي نِصْفِ الْكُرَةِ الشَّمَالِيِّ، وَعِنْدَمَا يَكُونُ الصَّيْفُ فِي نِصْفِ الْكُرَةِ الشَّمَالِيِّ، يَكُونُ الشِّتَاءُ فِي نِصْفِ الْكُرَةِ الْجَنُوبِيِّ.

الْأَمَاكِنُ الْقَرِيبَةُ مِنْ خَطِّ الاسْتِوَاءِ يَكُونُ فَرْقُ طُولِ ضَوْءِ النَّهَارِ فِيهَا عَلَى مَدَارِ الْعَامِ ضَعِيفًا، مُقَارَنَةً بِالْأَمَاكِنِ الْوَاقِعَةِ فِي أَقْصَى الشَّمَالِ أَوِ الْجَنُوبِ مِنْهُ.

فُصُولُ السَّنَةِ

أَفَكُرُ فِي الْفُصُولِ الْأَرْبَعَةِ. أَنَا أَعِيشُ فِي الْوَلَايَاتِ الْمُتَّحِدَةِ
الْأَمْرِيكِيَّةِ، وَهِيَ تَقَعُ فِي نِصْفِ الْكُرَةِ الشَّمَالِيِّ. هُنَا لَدَيْنَا
الصَّيْفُ وَالْخَرِيفُ وَالشِّتَاءُ وَالرَّبِيعُ. يَسْتَمِرُّ فَصْلُ الصَّيْفِ
مِنْ شَهْرِ يُونِيُو إِلَى شَهْرِ سِبْتَمْبَرٍ، وَتُصْبِحُ الْأَيَّامُ طَوِيلَةً،
وَعَادَةً مَا يَكُونُ الْجَوُّ حَارًّا جِدًّا فِي الْخَارِجِ. أَمَّا فِي فَصْلِ
الْخَرِيفِ، فَتَكُونُ الْأَيَّامُ أَقْصَرَ، وَتُصْبِحُ دَرَجَةُ الْحَرَارَةِ أَكْثَرَ
بُرُودَةً. تَقُولُ أُمِّي: إِنَّ الْإِنْقِلَابَ الشِّتَوِيَّ يَحْدُثُ بَيْنَ يَوْمَيْ
20 و 23 دَيْسَمْبَرٍ. إِنَّهُ أَقْصَرُ يَوْمٍ فِي السَّنَةِ فِي نِصْفِ
الْكُرَةِ الشَّمَالِيِّ؛ حَيْثُ تَغْرُبُ الشَّمْسُ قَبْلَ الْخَامِسَةِ مَسَاءً!
وَتَكُونُ دَرَجَةُ الْحَرَارَةِ أَبْرَدَ فِي فَصْلِ الشِّتَاءِ؛ بِسَبَبِ عَدَمِ
وُجُودِ الْكَثِيرِ مِنْ أَشْعَةِ الشَّمْسِ لِتَدْفِئَةِ مَنْطِقَتِنَا. أَمَّا فِي
فَصْلِ الرَّبِيعِ، فَتُصْبِحُ الْأَيَّامُ أَطْوَلَ مَرَّةً أُخْرَى، وَتُصْبِحُ
دَرَجَةُ الْحَرَارَةِ أَكْثَرَ دِفْئًا.



كَيْفَ نَقِيسُ طُولَ النَّهَارِ؟

حَتَّى الْآنَ كُلُّ مَعْلُومَاتِي عَنِ الْفُصُولِ مَبْنِيَّةٌ عَلَى
الْمُلَاحَظَةِ، وَلَكِنِّي أُرِيدُ اسْتِخْدَامَ الْبَيِّنَاتِ لِمَعْرِفَةِ الْمَزِيدِ
مِنَ الْمَعْلُومَاتِ عَنِ طُولِ ضَوْءِ النَّهَارِ. كَيْفَ أَتَمَكَّنُ مِنْ
قِيَاسِ طُولِ ضَوْءِ النَّهَارِ؟

يُمْكِنُنِي تَسْجِيلُ الْوَقْتِ الَّذِي أَرَى فِيهِ الشَّمْسُ تَشْرُقُ
وَتَغْرُبُ كُلَّ يَوْمٍ فِي دَفْتَرِ مُلَاحَظَاتٍ، وَلَكِنِّي لَسْتُ دَائِمًا
مُسْتَيْقِظًا عِنْدَ شُرُوقِ الشَّمْسِ.



وَبَدَلًا عَنْ ذَلِكَ، يُمَكِّنُنِي الْبَحْثُ عَنْ أَوْقَاتِ شُرُوقِ وَغُرُوبِ
الشَّمْسِ مِنْ مَوْقِعِ خِدْمَاتِ الطَّقْسِ عَلَى الْوَيْبِ كُلِّ يَوْمٍ.
وَنَظَرًا لِاخْتِلَافِ أَوْقَاتِ شُرُوقِ الشَّمْسِ وَغُرُوبِهَا حَسَبَ
الْمَوْقِعِ الْجُغْرَافِيِّ، أَحْتَاجُ إِلَى التَّأَكُّدِ مِنْ أَنَّي أَقْرَأُ الْأَوْقَاتِ
الْخَاصَّةَ بِمَدِينَتِي. بَعْدَ ذَلِكَ، يُمَكِّنُنِي اسْتِخْدَامُ الرِّيَاضِيَّاتِ
لِمَعْرِفَةِ الْوَقْتِ بَيْنَ شُرُوقِ الشَّمْسِ وَغُرُوبِهَا، وَهَذَا هُوَ
طُولُ النَّهَارِ.





أَنَا أَجْمَعُ الْبَيِّنَاتِ

قَبْلَ أَنْ أَبْدَأَ يَجِبُ أَنْ أُحَدِّدَ الْمُدَّةَ الَّتِي أَرْغَبُ فِي جَمْعِ
الْبَيِّنَاتِ خِلَالَهَا. يُمَكِّنُنِي جَمْعُ الْبَيِّنَاتِ لِمُدَّةِ أُسْبُوعٍ وَاحِدٍ
لِمَعْرِفَةِ كَيْفَ يَتَغَيَّرُ طُولُ ضَوْءِ النَّهَارِ خِلَالَ فِتْرَةٍ زَمَنِيَّةٍ
قَصِيرَةٍ، وَيُمَكِّنُنِي جَمْعُ الْبَيِّنَاتِ لِفَصْلِ وَاحِدٍ لِمَعْرِفَةِ كَيْفَ
يَتَغَيَّرُ طُولُ ضَوْءِ النَّهَارِ خِلَالَ الصَّيْفِ، وَأَيْضًا يُمَكِّنُنِي
جَمْعُ الْبَيِّنَاتِ لِمُدَّةِ عَامٍ كَامِلٍ لِمَعْرِفَةِ كَيْفَ يَتَغَيَّرُ طُولُ
ضَوْءِ النَّهَارِ فِي جَمِيعِ الْفُصُولِ. قَرَّرْتُ جَمْعَ الْبَيِّنَاتِ لِمُدَّةِ
عَامٍ كَامِلٍ. سَيَكُونُ هُنَاكَ الْكَثِيرُ مِنَ الْأَرْقَامِ لِتَتَّبِعَهَا. أَقُومُ
بِعَمَلٍ مُخَطَّطٍ مُكَوَّنٍ مِنْ عَمُودَيْنِ: عَمُودٌ لِلتَّارِيخِ، وَالْآخَرُ
لِطُولِ النَّهَارِ.

عَمَلُ مُخَطَّطِ دَائِرِيٍّ

فِي نِهَآيَةِ الْعَامِ سَيَكُونُ لَدَيَّ 365 نَقْطَةً مِنَ الْبَيِّنَاتِ، أُرِيدُ أَنْ أَجِدَ طَرِيقَةً لِجَعْلِ الْبَيِّنَاتِ أَسْهَلَ فِي الْفَهْمِ، أَفَكِّرُ فِي أَنْوَاعِ مُخْتَلَفَةٍ مِنَ الرُّسُومِ الْبَيِّنِيَّةِ وَالْمُخَطَّطَاتِ الَّتِي نَسْتَخْدِمُهَا فِي الْمَدْرَسَةِ (مُخَطَّطِ دَائِرِيٍّ، وَرَسْمِ بَيَانِيٍّ خَطِّيٍّ، وَرَسْمِ بَيَانِيٍّ شَرِيطِيٍّ). هَذِهِ الْأَدَوَاتُ الْبَصَرِيَّةُ تُنْظِمُ الْبَيِّنَاتِ. أُرِيدُ عَمَلَ مُخَطَّطِ دَائِرِيٍّ أَوَّلًا، تُرَسِّمُ الْمُخَطَّطَاتُ الدَّائِرِيَّةُ عَلَى شَكْلِ دَائِرَةٍ، إِنَّهَا تُظْهِرُ عِدَدَ الْأَجْزَاءِ فِي الْكُلِّ، يُمَكِّنُنِي عَرْضُ عِدَدِ سَاعَاتِ النَّهَارِ فِي يَوْمٍ كَامِلٍ مُدَّتُهُ 24 سَاعَةً، وَأَقُومُ بِعَمَلِ مُخَطَّطِ دَائِرِيٍّ لِلْإِنْقِلَابِ الصَّيْفِيِّ وَالْإِنْقِلَابِ الشِّتَوِيِّ. أَسْتَطِيعُ أَنْ أَرَى أَنَّ عِدَدَ سَاعَاتِ ضَوْءِ النَّهَارِ أَكْثَرَ خِلَالَ الْإِنْقِلَابِ الصَّيْفِيِّ.





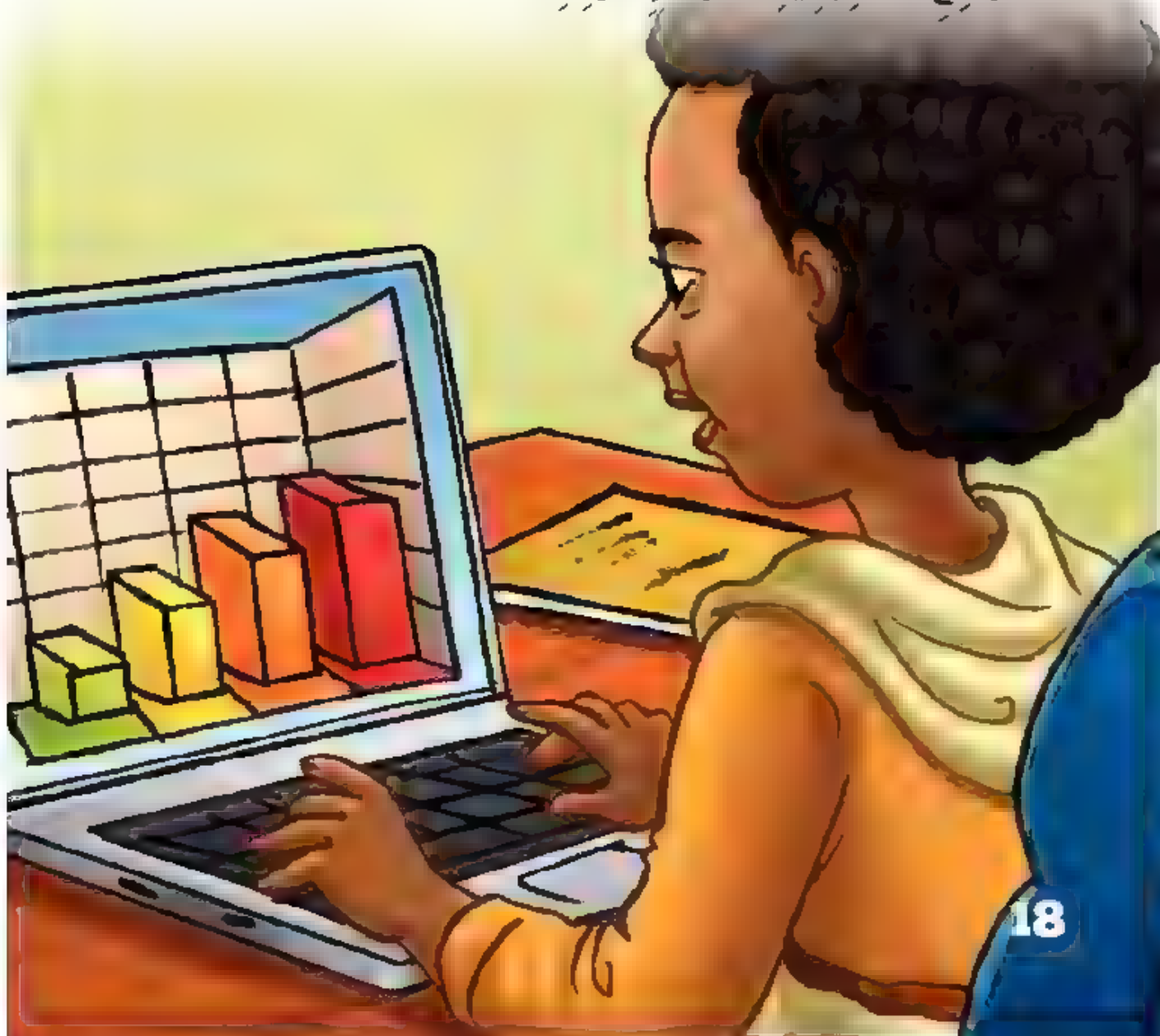


عَمَلُ رَسْمِ بَيَانِيٍّ خَطِّيٍّ

تَحْتَوِي الرُّسُومُ الْبَيَانِيَّةُ الْخَطِّيَّةُ عَلَى مَحْوَرِ (س) وَمَحْوَرِ (ص). يَعْتمِدُ الْمَحْوَرُ (س) عَلَى الْمَحْوَرِ (ص)، حَيْثُ قُدُونُ التَّوَارِيخِ عَلَى الْمَحْوَرِ السَّيْنِيِّ، وَتَنْتَقِلُ سَاعَاتُ النَّهَارِ عَلَى الْمَحْوَرِ الصَّادِي، وَمَعَ تَغْيِيرِ التَّوَارِيخِ سَتَتَغَيَّرُ سَاعَاتُ النَّهَارِ. سَأَقُومُ بِعَمَلِ رَسْمِ بَيَانِيٍّ خَطِّيٍّ عَلَى وَرَقِ رَسْمِ بَيَانِيٍّ عَلَى شَكْلِ شَبَكَةٍ، ثُمَّ أَقُومُ بِعَمَلِ نُقْطَةٍ صَغِيرَةٍ حَيْثُ تَلْتَقِي قِيَمَةُ الْمَحْوَرِ (س) وَقِيَمَةُ الْمَحْوَرِ (ص). عَلَى سَبِيلِ الْمِثَالِ، عِنْدَمَا يَكُونُ يَوْمُ 21 يُونِيُو عَلَى الْمَحْوَرِ السَّيْنِيِّ، أَجِدُ 15 سَاعَةً عَلَى الْمَحْوَرِ (ص)، وَأَرْسُمُ نُقْطَةً عَلَى الشَّبَكَةِ. بَعْدَ أَنْ أَنتَهِيَ سَأَقُومُ بِتَوْصِيلِ النِّقَاطِ بِبَعْضِهَا بِخَطٍّ، أَلَا حِظُّ نَمَطًا بَدَأَ يَتَشَكَّلُ، حَيْثُ يَنْخَفِضُ الْخَطُّ مِنْ يُونِيُو إِلَى دَيْسَمْبَرِ، ثُمَّ يَرْتَفِعُ ثَانِيَةً مِنْ دَيْسَمْبَرِ إِلَى يُونِيُو.

عَمَلُ مَخْطُطٍ شَرِيطِيٍّ

سَاعَدَنِي إِنْشَاءُ الرَّسْمِ الْبَيَانِيِّ الْخَطِّيِّ فِي رُؤْيَةِ النَّمْطِ الَّذِي
نَتَجَّ عَنْ 365 نَقْطَةً مِنَ الْبَيَانَاتِ (وَهِيَ عَدَدُ أَيَّامِ الْعَامِ). وَمَعَ
ذَلِكَ، كَانَ مِنَ الصَّعْبِ جِدًّا عَمَلُ الرَّسْمِ الْبَيَانِيِّ يَدَوِيًّا. قَالَ
أُسْتَاذِي: إِنَّهُ يُمَكِّنُنِي اسْتِخْدَامُ الْكَمْبِيُوتَرِ حَيْثُ أَتَمَكَّنُ مِنْ
عَمَلِ رَسْمِ بَيَانِيٍّ أَوْ مَخْطُطٍ بِاسْتِخْدَامِ الْأَدَوَاتِ الْمُتَوَفَّرَةِ عِبْرَ
الْمَوَاقِعِ التَّعْلِيمِيَّةِ عَلَى الْإِنْتَرْنِتِ.

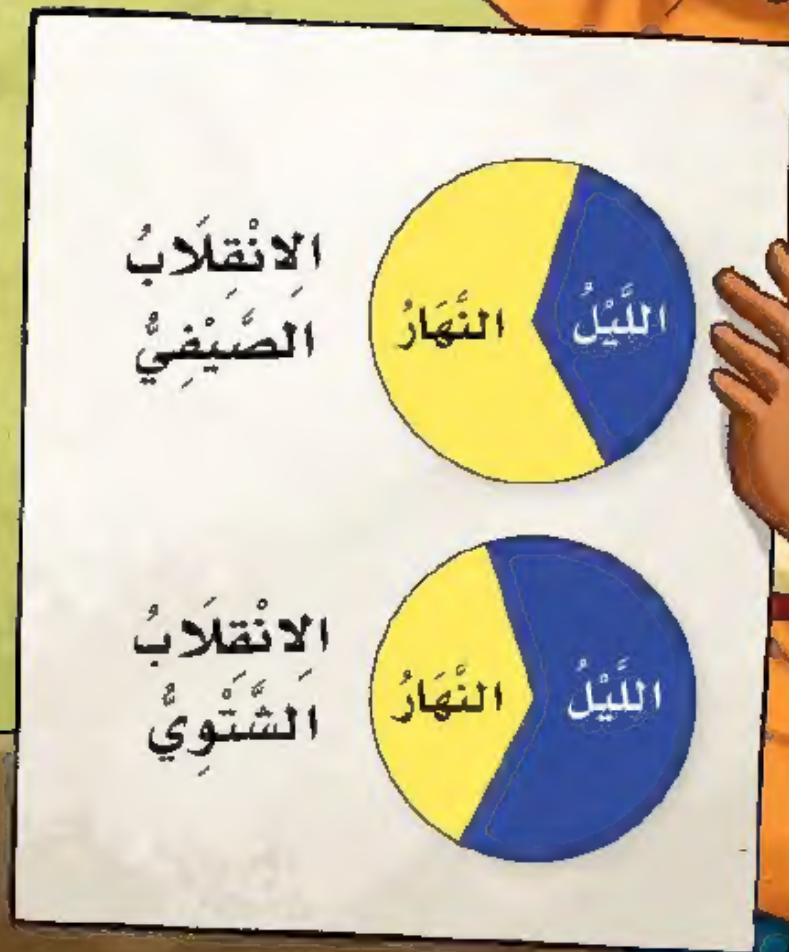


عِنْدَمَا أَقُومُ بِعَمَلِ الرَّسْمِ الْبَيَانِيِّ الشَّرِيطِيِّ الْخَاصِّ بِي
بِاسْتِخْدَامِ أَدَاةٍ عَلَى الْإِنْتَرْنِتِ، أَقُومُ بِإِدْخَالِ الْبَيَانَاتِ، ثُمَّ يَقُومُ
مَوْقِعُ الْوَيْبِ بِإِنْشَاءِ رَسْمٍ بَيَانِيٍّ شَرِيطِيٍّ. الرَّسُومُ الْبَيَانِيَّةُ
الشَّرِيطِيَّةُ تُشَبِّهُ الرَّسُومَ الْبَيَانِيَّةَ الْخَطِّيَّةَ؛ لِأَنَّ الْمِحْوَرَ
(ص) يَعْتمِدُ عَلَى الْمِحْوَرِ (س)، وَلَكِنْ بَدَلًا مِنْ النُّقَاطِ هُنَاكَ
أَشْرَاطٌ. يُظْهَرُ لِي الرَّسْمُ الْبَيَانِيُّ الشَّرِيطِيُّ نَفْسَ النَّمْطِ
الَّذِي أَظْهَرَهُ الرَّسْمُ الْبَيَانِيُّ الْخَطِّيُّ، حَيْثُ سَاعَاتُ النَّهَارِ
تَزْدَادُ لِمُدَّةِ نِصْفِ عَامٍ وَتَنْخَفِضُ لِمُدَّةِ نِصْفِ عَامٍ.



أَسْتَطِيعُ الْمُقَارَنَةَ

لَقَدْ اسْتَحْدَمْتُ بِالْفِعْلِ الرُّسُومَ الْبَيَانِيَّةَ وَالْمُخَطَّطَاتِ الْخَاصَّةَ
بِي لِمَعْرِفَةِ الْأَنْمَاطِ. وَالْأَكْبَرُ يُمكنُنِي تَحْلِيلُ بَيَانَاتِي
أَوْ الْمُقَارَنَةَ بَيْنَهَا ١٩ أَلْقِي نَظْرَةً عَلَى مُخَطَّطَيْنِ دَائِرِيَّيْنِ
لِلانْقِلَابِ الشَّمْسِيِّ وَأَرَى أَنَّ الانْقِلَابَ الشَّتَوِيَّ يَحْتَوِي عَلَى
سَاعَاتٍ أَقَلِّ مِنْ ضَوْءِ النَّهَارِ مِنَ الانْقِلَابِ الصَّيْفِيِّ. أَتَأَكَّدُ مِنْ
هَذِهِ الْحَقِيقَةِ عَلَى الرَّسْمِ الْبَيَانِيِّ الْخَطِّيِّ وَأَقَارِنُ التَّوَارِيخَ
الْأُخْرَى أَيْضًا. أَلْقِي نَظْرَةً عَلَى الْإِعْتِدَالَيْنِ وَهُمَا تَارِيخَانِ
(يَوْمَانِ) مِنَ السَّنَةِ عِنْدَمَا تَغْبُرُ الشَّمْسُ خَطَّ الاسْتِوَاءِ.
أَرَى أَنَّ كُلًّا مِنَ الْإِعْتِدَالَيْنِ الرَّبِيعِيِّ وَالْخَرِيفِيِّ لُهُمَا نَفْسُ
طُولِ ضَوْءِ النَّهَارِ. الْيَوْمُ الَّذِي يَطُولُ فِيهِ ضَوْءُ النَّهَارِ هُوَ 21
يُونِيُو، وَهُوَ يَوْمُ الانْقِلَابِ الصَّيْفِيِّ. كَانَتْ أُمِّي عَلَى حَقٍّ!



أَسْتَطِيعُ التَّنَبُّؤَ

يُمْكِنُنِي أَيْضًا اسْتِخْدَامُ الْمُخَطَّطَاتِ وَالرُّسُومِ الْبَيَانِيَّةِ
لِمُسَاعَدَتِي فِي التَّنَبُّؤِ بِمَا قَدْ يَحْدُثُ فِي الْمُسْتَقْبَلِ.
أَسْتَطِيعُ أَنْ أَرَى النَّمَطَ فِي الْبَيَانَاتِ عِنْدَمَا أَنْظُرُ إِلَى
هَذِهِ الْأَدَوَاتِ الْبَصَرِيَّةِ.

أَسْتَطِيعُ أَنْ أَرَى أَنْ ضَوْءَ النَّهَارِ يَزْدَادُ حَتَّى يُوْنِيُو
وَيُنْخَفِضُ حَتَّى دِيسَمْبَرٍ؛ لِذَلِكَ يُمْكِنُنِي أَنْ أَتَوَقَّعَ أَنْ
يَكُونَ عَدَدُ سَاعَاتِ ضَوْءِ النَّهَارِ فِي شَهْرِ نَوْفَمْبَرٍ أَقَلَّ مِنْ
أَغُسْطُسَ فِي الْمَنْطِقَةِ الَّتِي أَعِيشُ فِيهَا، وَيُمْكِنُنِي أَنْ
أَتَوَقَّعَ أَيْضًا أَنْ يَكُونَ عَدَدُ سَاعَاتِ ضَوْءِ النَّهَارِ فِي شَهْرِ
أَبْرِيلٍ أَكْثَرَ مِنْ يَنَايِرٍ فِي مَنْطِقَتِي.

سَاعَدَنِي تَنْظِيمُ بَيَانَاتِي فِي رُؤْيَةِ الْأَنْمَاطِ وَعَمَلِ
الِاسْتِدْلَالَاتِ وَمُقَارَنَةِ الْقِيَمِ وَالتَّنَبُّؤِ بِمَا قَدْ يَحْدُثُ فِي
الْمُسْتَقْبَلِ. الرُّسُومُ الْبَيَانِيَّةُ وَالْمُخَطَّطَاتُ أَدَوَاتُ رَائِعَةٌ
لِتَنْظِيمِ الْبَيَانَاتِ بِطَرِيقَةٍ يَسْهُلُ فَهْمُهَا وَالْوُصُولُ إِلَيْهَا!

مُصْطَلَحَات

سَهْلُ الْوُصُولِ إِلَيْهَا: يُمْكِنُ اسْتِخْدَامُهَا أَوْ فَهْمُهَا.
الْمِحْوَرُ: خُطٌّ مُسْتَقِيمٌ وَهَمِيٌّ يَدُورُ حَوْلَهُ كَوَكَبٌ.
خُطُّ الْاِسْتِوَاءِ: خُطٌّ وَهَمِيٌّ حَوْلَ الْأَرْضِ عَلَى نَفْسِ الْمَسَافَةِ مِنَ
الْقُطْبَيْنِ الشَّمَالِيِّ وَالْجَنُوبِيِّ.
الشَّبَكَةُ: مَجْمُوعَةٌ مِنَ الْمُرَبَّعَاتِ تَتَكَوَّنُ مِنْ خُطُوطٍ مُتَقَاطِعَةٍ.
الِاسْتِدْلَالُ: اسْتِنْتَاجُ مَبْنِيٍّ عَلَى حَقَائِقَ أَوْ أدِلَّةٍ.
الْبَحْثُ: الدِّرَاسَةُ لِإِيجَادِ شَيْءٍ جَدِيدٍ.
الدَّوْرَانُ: دَوْرَانُ جِسْمٍ حَوْلَ مِحْوَرٍ مَرَكَزِيٍّ.
بَصْرِيٌّ: شَيْءٌ مَا تَنْظُرُ إِلَيْهِ يُسْتَخْدَمُ لِتَسْهِيلِ فَهْمِ شَيْءٍ مَا.
الْمِحْوَرُ السَّيْنِيٌّ: الْمِحْوَرُ الْأُفْقِيُّ فِي الرَّسْمِ الْبَيَانِيِّ، وَالَّذِي لَا
يَعْتَمِدُ عَلَى قِيَمَةِ الْمِحْوَرِ (ص).
الْمِحْوَرُ الصَّادِي: الْمِحْوَرُ الرَّأْسِيُّ فِي الرَّسْمِ الْبَيَانِيِّ، وَالَّذِي
يَعْتَمِدُ عَلَى قِيَمَةِ الْمِحْوَرِ السَّيْنِيِّ.

الفهرس

أ

اغْتِدَالٌ 20

الاسْتِدْلَالُ 22

الانْقِلَابُ الشَّمْسِيُّ 4، 8،

14، 15، 20، 21

المَحْوَرُ السِّينِيُّ 17، 19

المَحْوَرُ الصَّادِي 17، 19

ب

بَحْتُ 5، 7

بَصْرِي 14، 22

ت

تَنْبُؤٌ 22

خ

خَطُّ الاسْتِواءِ 7، 20

د

دَرَجَةُ الْحَرَارَةِ 8

س

سَهْلُ الْوُصُولِ

ش

شَبَكَةٌ 17

ق

قِيَاسٌ 10

م

مَحْوَرٌ 7

ن

نِصْفُ الْكُرَةِ الْأَرْضِيَّةِ 7، 8

نَمَطٌ 17، 18، 19، 20، 22